

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-66735

⑬ Int. Cl.³
A 61 B 5/02

識別記号
1 0 2

庁内整理番号
6530-4C

⑭ 公開 昭和57年(1982)4月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 積算脈拍計

京都市伏見区向島二ノ丸町151
の4向島ニュータウン2B-C1
04

⑯ 特 願 昭55-142253

⑰ 出 願 昭55(1980)10月11日

⑱ 発 明 者 万井正人

京都市左京区一乗寺出口町1

⑲ 発 明 者 荒井浅治郎

⑳ 出 願 人 株式会社山岡製作所

京都市左京区聖護院蓮華蔵町8

㉑ 代 理 人 弁理士 中沢謹之助

明 細 書

発明の名称

積算脈拍計

特許請求の範囲

脈拍信号検出器からの脈拍信号を入力とし1分
間当りの脈拍数に対応する電圧を出力する F/V 変
換器。安静時の脈拍数に対応する電圧を設定する
設定器。前記 F/V 変換器の出力電圧から前記設定
器の出力電圧を減算する減算器。前記減算器の出
力電圧に応じた1分間当たりパルス数を出力する
 V/P 変換器。前記 V/P 変換器からの出力パルス
を入力とする積算カウンタ及び前記積算カウンタの
カウント値をデジタル表示する表示器とをもつて
計測表示回路を構成し、これを携帯可能なケース
に収納してなる積算脈拍計。

発明の詳細な説明

この発明は積算脈拍計に関する。

体力を維持し、増進するためには適当な運動が
必要とされている。必要な運動量は各個人に
て定められるものであるが、運動結果の運動量が

予め定められた値に到達したか否かを判定するに
は、その運動量を何らかの形で計測することが必
要となる。この運動量の計測の一手法として脈拍
数が挙げられ、運動によって増加した脈拍数の積
算値をもつて運動量の量的判定を行なうことが考
えられている。しかしこの場合問題となるのは、
突如に運動しているときに脈拍数を測定しなけれ
ばならないため、計測装置が被検者によつて携帯
が可能な程度の規模のものでなければならない。
又運動中の脈拍数が重要ではなく、運動中の脈拍
数が、非運動時の脈拍数よりどれだけ増加したか
が重要であり、この増加分の積算値を計測する必
要がある。更に各回時の積算値は被検者が任意に
知ることができると表示しなければならない。

この発明は運動による増加脈拍数の積算を携帯
可能な構成によつて、かつ表示可能に実現するこ
とを目的とする。

この発明の実施例を以下図によつて説明する。

1は脈拍信号を検出する検出器で、被検者の身体
の一説に装着され、脈拍に応じた電気信号を出力

する。図の例は検出器本体1a、押球1b、両者を連結する弾性のバネ(たとえばピアノ線)1c及び添板1dとから構成される。検出器本体1aの表面に発光素子(たとえば発光ダイオード)と、受光素子(たとえばフォトダイオード)を備えている。そして第1図に示すように被検者の耳介2の高面に検出器本体1aの表面¹が当てられ、押球1bを耳介2の表面から、バネ1cの弾力によつて押しつける。これによつて検出器1は耳介2に確実に接触される。発光素子からの光は耳介2内に投射され、血管によつて反射されて受光素子に到達する。血管の血液によつて受光素子への到達反射光量に変化することによつて、血液したがつて脈拍が検出されることになる。この検出信号を脈拍信号として利用する。

3は計測に必要な回路を収納するケースで検出器1からの脈拍信号がリード線4を介して与えられる。ケース3は被検者が携帯可能な程度の大きさとされる。具体的には被検者の被服のポケットに収納できる程度の大きさとしてある。被検者は

るもので、そのカウント値はバイナリコードで出力される。10は表示切換器である。

11は安静時の脈拍数を設定する設定器で、たとえば可変電圧発生器からなり、つまみを調整するとこれに応じた直流電圧が出力される。この出力特性は前記 P/V 変換器の特性と一致するように構成されてある。12は P/V 変換器6の出力から、設定器11の出力を減算する減算器、13は前記 V/P 変換器8と同じ特性の V/P 変換器、14は積算カウンタで、 V/P 変換器13からの出力パルスを増算カウントする。15はそのセフト端子、16は同リセフト端子である。

運動中の増加脈拍数の推算に際し、その前に安静時の脈拍数を知る必要があり、この計測のために、被検者を安静状態としておき、まず切換器7、8を指示するように8側に切換えておく。検出器1からの脈拍信号に基づいて P/V 変換器6からの電圧は切換器7を経て V/P 変換器8に送られ、ここで脈拍数と同じ周波数のパルスに復調されてからカウンタ9によりカウントされる。そのカウント

ポケットに入れておいてもよいし、掌中につかんでもよい。ケース3の外面には後記するスイッチ、設定器などの機器が装備されるほか、表示器(デジタル表示器)5が設けられる。

第2図はケース3に収納される計測表示のためのブロック図を示す。検出器1からの脈拍信号は P/V 変換器6に与えられ、ここで脈拍信号の1分間当りの数に比例する電圧が発生される。その特性曲線の一例を示したのが第3図で、1分間当りの脈拍数(以下単に脈拍数と言う、

を1V、200のとき2Vの直流電圧)を生ずるようになっている。7は切換器、8は V/P 変換器で、これには入力として直流電圧が与えられ、この電圧に応じた周期のパルスが出力する。その特性曲線の一例を示したのが、第3図で、入力電圧が1Vのとき、1分間当たり100のパルスが出力され、又2Vのとき200のパルスが出力されるようになっている。9はカウンタで V/P 変換器8からの出力パルスをカウントする。このカウンタ9は1分間当りの出力パルスをカウントす

数は切換器10を経て表示器5に送られ表示器5にデジタル表示される。なお安静時の脈拍数が既知であれば以上の操作は省略してもよい。

次に設定器11による設定電圧を、さきの表示値に応じて設定する。そのために切換器7を8側に切換えて設定器11からの電圧を V/P 変換器8に inputs。この入力電圧に応じたパルスが V/P 変換器8に与えられ、その出力パルスにしたがつて脈拍数が前記したと同様に表示器5に表示される。したがつてこの表示値が、さきの安静時の脈拍数と一致するまで設定器11を調整する。これが一致したとき、設定器11には安静時の脈拍数に応じた電圧が設定されたことになる。

ついで運動の開始にさきだつて切換器10を8側に切換え、又セフト端子15に信号を与えて積算カウンタ14をセフトする。以上の操作を終えたのちに運動を開始する。運動開始にともなつて被検者の脈拍数は増加する。その脈拍数に応じた P/V 変換器6からの出力電圧は減算器12に与えられる。減算器12には設定器11からの、安静

時の脈拍数に応じた電圧が感算入力されているので、感算電圧の差の電圧が V/P 変換器13に与えられ、その入力電圧に応じた1分間当りのパルスを出力する。この出力パルスは積算カウンタ14にカウントされていく。このカウント値は表示器5に表示される。

第5図は安静時の脈拍数が65の被験者についての作動例を示し、運動を開始したことによつて脈拍数が次第に増加し、これが120に到達したときその運動を停止して休止状態に入つた。休止したことによつて脈拍数は次第に減少し、或る瞬間を経過したとき安静時の脈拍数にもどる。したがつて積算時間は運動を開始してから安静時の脈拍数にもどるまでであり、その積算値は斜線を附した箇所である。図の例は前記した休止状態を或る時間だけ経ててから再び運動を開始した例を示す。これによる脈拍数の増加分は、リセット端子16にリセット信号が与えられるまで積算される。1回の運動に際しての運動量を求めようとするときは、1回の運動が終了したときの表示器5の表

示器5の表示値は1分毎に更新されることになる。しかしこれでは1分間またなければならぬため極めて不便である。これを避けるためには次のように処置するとよい。すなわちたとえば一定周期のクロックパルスを用意し、これをひとつの脈拍信号を検出したときから次の脈拍信号が検出されるまでカウントする。このカウント値は脈拍信号の周期に対応するので、 V/P 変換器6はこのカウント値に応じた直感電圧を出力するようにすればよい。同じように P/V 変換器8は入力電圧に応じた周期のパルスを出力するようにし、その出力パルスをカウンタ9が1分以内の短い単位時間だけカウントする。たとえば脈拍数が60であると、 P/V 変換器8からは周期が $\frac{1}{60}$ 秒のパルスが出力されるものとする。カウンタ9はこれを単位時間たとえば1秒間カウントすると、そのカウント値は60となる。このとき表示器5は60を表示するようにしてある。脈拍数が80になつたとすると、 P/V 変換器8からは周期が $\frac{1}{80}$ 秒のパルスが出力され、カウンタ9はこれを1秒間カウントす

るべきでよく、その積算積算カウンタ14をリセットすればよい。又決められた時間内に決められた運動量が要求されるときは、その運動量に見合う表示値が表示器5に表示されるまでリセットしないようにすればよい。

この発明において P/V 変換器6を使用し、脈拍数に応じて直感電圧を出力するようにした理由は次のとおりである。すなわちこの発明では運動中の脈拍数から安静時の脈拍数を感算することが要求されるが、この場合脈拍数のデジタル値の引算によつてそれが可能であるにしても、デジタル値の引算のための構成は極めて複雑であり、小型化ができない。しかしアナログ値の引算は極めて容易であり、そのための構成も1個の演算増巾器と数個の抵抗でよいので簡単である。

上記の構成において、原理的には P/V 変換器6は、検出器1からの脈拍信号を1分間にかつてカウントした値に応じた電圧を出力し、又カウンタ9、14は V/P 変換器8、13からの出力パルスを1分間当りカウントすればよい。この場合表

ればそのカウント値は80となり、表示値も80となる。以上のようにすれば短い単位時間を経過する毎に、表示器5の表示は更新される。すなわち各瞬間の脈拍数を知ることができるようになる。

V/P 変換器13、積算カウンタ14についても同様である。したがつて運動中において、脈拍数がたとえば65から75に増加したとすると、引算器12からはその差の10に対応する電圧が出力される。すると V/P 変換器13からは周期が $\frac{1}{10}$ 秒のパルスが出力される。積算カウンタ14は常にこの出力パルスを累算してカウントしていればよい。その累算値は表示器5に繰返し表示される。なお積算カウント中に、切換器10を8側に切換えると、そのときの脈拍数が表示器5に表示される。その表示中でも積算カウンタ14の積算動作は継続している。

以上詳述したようにこの発明によれば各変換器カウンタ、表示器などによつて構成されることにより、携帯可能なケース内に収納でき、したがつ

て運動中でも増加脈拍数の積算値を簡単に計測できるようにするとともに、安静時の脈拍数を控除した脈拍数だけを積算するのにアナログ量の引算によつて計測しているので、その構成は極めて簡単となり、更に前記ケースに表示器を設けしているので運動中でも被検者は積算値を容易に知ることができるようになるといった効果を奏する。

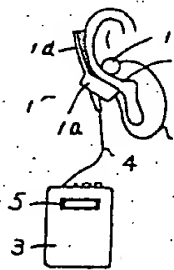
図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例を示す概略図、第2図は計測表示のためのブロック図、第3図、第4図は特性曲線図、第5図は動作例を示すタイムチャート図である。

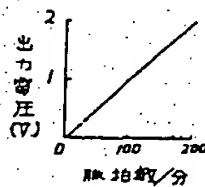
1検出器、3ケース、5表示器、6 F/V 変換器、11 設定器、12 減算器、13 V/F 変換器、14 積算カウンタ

特許出願人 株式会社山岡製作所
代 理 人 中 沢 義 之 助

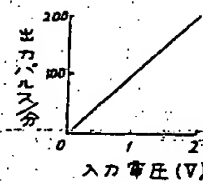
第1図



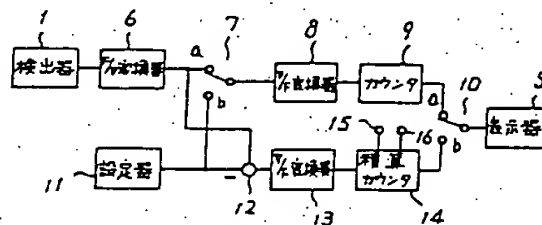
第3図



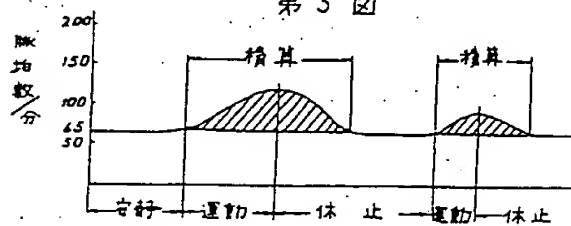
第4図



第2図



第5図



JP-A-57-66735

Light from a light emitting element is projected to an auricle 2 and reflected by a blood vessel to reach a light receiving element. The quantity of reflected light reaching the light receiving element is changed depending on the blood flow of the blood vessel, so that the blood flow, that is, a pulsation is detected. A detecting signal is used as a pulsation detecting signal.